

Студ. А.Г. Журавлева

Науч. рук. доц. П.Н. Саввин

(кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров
и техносферной безопасности, ВГУИТ)

ВЫДЕЛЕНИЕ ПИГМЕНТОВ КАРКАДЭ ПОЛЯРНЫМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ

Соотношение различных форм антоцианов, а, следовательно, и цвет, в растворе меняется в зависимости от температуры, кислотности раствора, природы растворителя, структуры антоциана, наличия в растворе некоторых органических и неорганических соединений. Наиболее значительное влияние оказывает pH среды. В кислых растворах антоцианы образуют соли, в которых носителем красной окраски является ароматическая структура – катион флавилия. Катион флавилия, а значит и красная окраска, устойчив до pH=3. В интервале pH от 3 до 5 интенсивность красной окраски резко уменьшается, из-за образования бесцветной псевдоформы. При pH больше 5 стабильна ангидроформа. При pH выше 8 антоцианы имеют синюю окраску, а при pH > 10 - зеленую, вследствие образования частично ионизированных и полностью ионизированных ангидроформ. При более высоких значениях pH устойчив халкон, имеющий желтую окраску.

В соответствии с теорией строения органических соединений стабильность карбкатиона флавилия и его гликозидных форм зависит и от степени сольватации молекулами растворителя. Вода, как наиболее полярный растворитель, способствует преобладанию катионной и гидратной формы антоцианов, а при использовании менее полярных спиртов равновесие смещается в сторону ангидроформы

Получение антоцианового красителя было осуществлено следующим образом: сухое сырье (цветки *Hibiscus Sabdariffa L.* измельчали и проводили экстрагирование этиловым спиртом (96 % об.) из расчета 500 мл спирта на 100 г сырья. При получении красителя из цветочного сырья соцветия обрабатывали последовательно тремя порциями экстрагента при температуре 50 – 60 °C в течение 1 – 1,5 часа.

В связи с тем, что антоциановый состав растения *Hibiscus Sabdariffa L.* недостаточно изучен, были исследованы спектры растворов его пигментов в различных спиртах. Для первых четырех членов гомологического ряда спиртов получены следующие максимумы поглощения (λ_{\max}): метанол (540 нм), этанол (550 нм), изопропанол (556 нм), бутнол (558 нм).

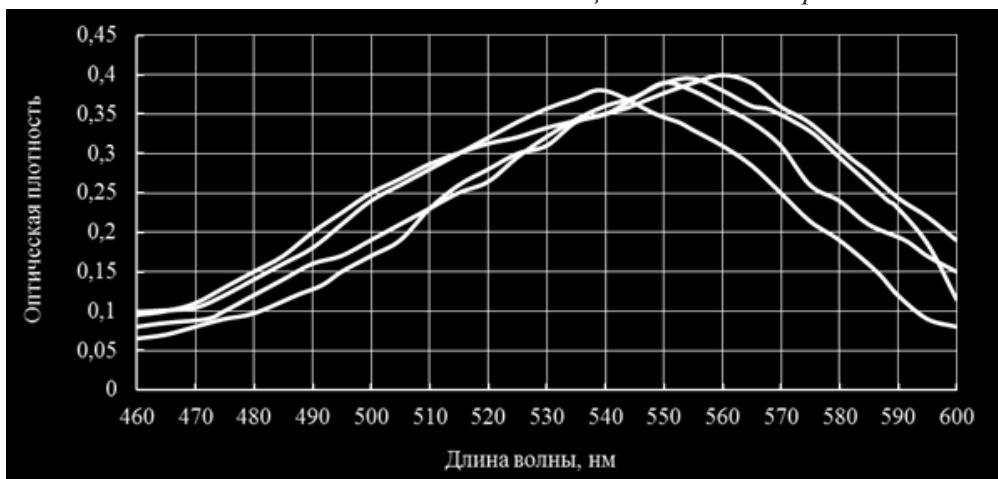


Рисунок - Электронные спектры поглощения растворов красителей из *Hibiscus Sabdariffa L.* в спиртах

Анализируя полученные результаты, необходимо отметить, что значения λ_{\max} для спиртовых растворов красителя находятся в соответствии с таковыми для спектров поглощения гликозидов дельфинидина, что позволяет предположить, что данный представитель антоцианидинов преобладает в красящем пигменте *Hibiscus Sabdariffa L.*

Как известно, цвет пищевых красителей зависит от способа извлечения и может изменяться при хранении. Поэтому весьма важным является процесс контроля цвета экстрактов антоциановых красителей. В соответствии с этим были изучены зависимости численных характеристик окраски экстрактов антоциановых красителей на примере *Hibiscus Sabdariffa L.* от кислотности раствора и длительности хранения экстракта в цветовом режиме RGB.

Оттенки, интенсивность и стабильность окраски антоциановых красителей чрезвычайно чувствительны к pH среды, в связи с этим актуальной является задача количественной оценки влияния кислотности среды на параметры окраски выбранного красителя, применяемого в пищевой промышленности.

В работе исследовали образцы растворов каркадэ различной кислотности в диапазоне pH=1,0 – 9,0. В зависимости от кислотности раствора антоцианы изменяли свой цвет от красного (кислая среда) до желто-зеленого (щелочная среда). При анализе цветности красителя исходили из того, что модельная красная окраска соответствует следующим параметрам R=255 усл. ед., G=0 усл. ед., B=0 усл. ед. В таблице приведены данные для 7 образцов свежеприготовленного красителя в 0,5 н растворе HCl (pH=1,0) и различных буферных растворах, а также параметры окраски образцов через 30 суток хранения. Из полученных результатов следует,

Секция технологии органических веществ

что красные оттенки красителя сохраняются до pH=4. При этом параметры R, G и B в зависимости от pH среды изменяются не линейно. Эти зависимости удовлетворительно аппроксимируются параболическими трендами с максимумами в области pH=3-5. При дальнейшем повышении pH значения всех трех цветовых характеристик падают.

**Таблица - Параметры окраски антоциановых красителей
Hibiscus Sabdariffa L. в цветовом режиме RGB в зависимости
от кислотности раствора и длительности хранения**

Кислотность среды	Визуальная характеристика цвета	Характеристики цвета		
		R	G	B
<i>Параметры окраски свежеприготовленных растворов красителей</i>				
1,0	Темно-красный	236	225	225
1,7	Красный	242	230	230
3,6	Светло-красный	242	234	229
4,0	Оранжевый	243	238	234
5,0	Светло-оранжевый	235	232	224
7,0	Желтый	237	237	230
9,0	Желто-зеленый	233	227	213

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов В. М. Пищевые красители: классификация, свойства, анализ, применение / В. М. Болотов, А. П. Нечаев, Л. А. Сарафанова. – СПб. : ГИОРД, 2008. – 240 с.
2. Харламова О. А. Натуральные пищевые красители / О. А. Харламова, Б. В. Кафка. – М.: Наука, 1989. – 191 с.
3. Патент 228344 РФ, МПК 7C 09 В 61/00 Способ получения антоцианового красителя из плодового сырья / А. П. Один, А. Д. Хайрутдинова, В. М. Болотов. ; заявитель и патентообладатель Воронеж, гос. технол. акад. - № 2002131129 ; заяв. 19.11.2002 ; опубл. 10.05.2004, Бюл. № 13.